

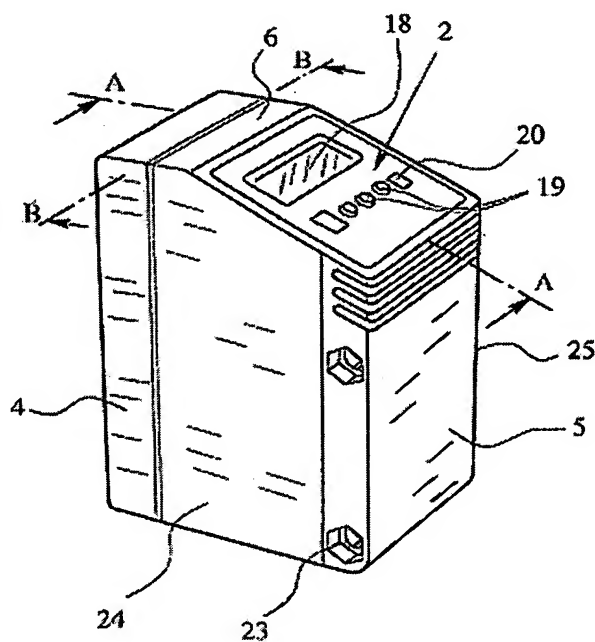
**Electronic evaluating and display device, especially for value carried in pulse train**

**Patent number:** DE19755924  
**Publication date:** 1999-07-08  
**Inventor:** BOOLZEN BERND (DE); DAUM ANDREAS (DE)  
**Applicant:** IFM ELECTRONIC GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **International:** G01D5/244; G01D11/24; H05K5/00  
- **European:** G01D11/24; H05K5/00C  
**Application number:** DE19971055924 19971217  
**Priority number(s):** DE19971055924 19971217

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE19755924**

Modular, with functional sections readily changed. The device comprises a casing, display and computing circuits. Sensors are integrated into the device. The dimensions of the casing have a Golden Section relationship to each other.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 197 55 924 C 2**

⑤① Int. Cl. 7:  
**G 01 D 5/244**  
G 01 D 11/24  
H 05 K 5/00

②① Aktenzeichen: 197 55 924.7-52  
②② Anmeldetag: 17. 12. 1997  
④③ Offenlegungstag: 8. 7. 1999  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29. 3. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**  
ifm electronic gmbh, 45127 Essen, DE  
  
⑦④ **Vertreter:**  
Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr & Eggert,  
45128 Essen

⑦② **Erfinder:**  
Boolzen, Bernd, 88069 Tettnang, DE; Daum,  
Andreas, 47166 Duisburg, DE

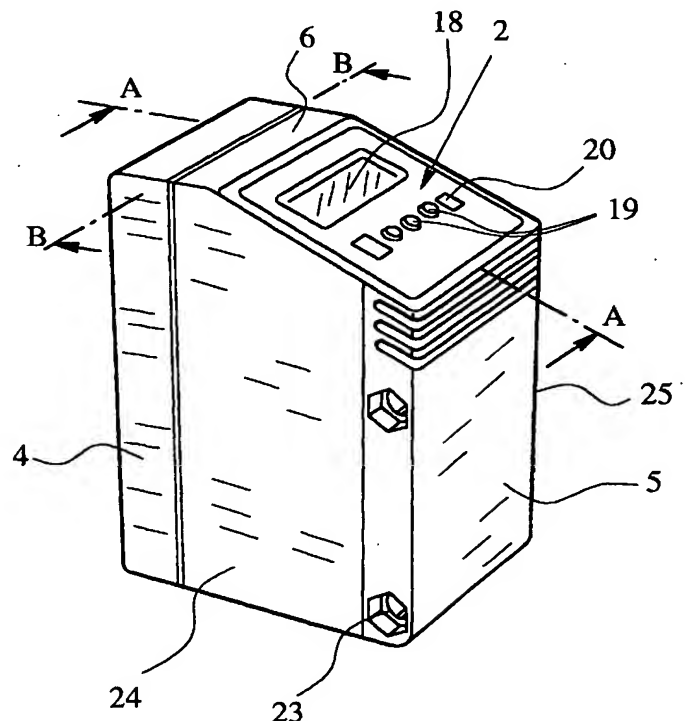
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE	44 28 996 C2
DE	43 23 910 C2
DE	41 20 752 C2
DE	1 96 46 583 A1
DE	195 34 564 A1
DE	195 27 702 A1
DE	43 17 931 A1
DE	40 35 706 A1
DE	31 23 794 A1
DE	2 95 11 030 U1
DE	295 08 883 U1
EP	04 68 236 A1

Küppers Elektromechanik GmbH,  
"Durchflußmessung",  
Eingang Jan. 1996;

⑤④ **Elektronisches Auswertegerät**

⑤⑦ Elektronisches Auswertegerät, insbesondere Zähler  
oder Wächter zur Erfassung und Überwachung von Im-  
pulsen, mit einem Gehäuse (1), mit einer Auswerteelek-  
tronik und mit einer Anzeigeeinrichtung (2), wobei die Im-  
pulse von einer berührungslos arbeitenden Sensorik – mit  
mindestens einem Sensor (3) – erzeugt werden und wo-  
bei das Auswertegerät die von der berührungslos arbei-  
tenden Sensorik gelieferten Impulse auf Einhaltung von  
Sollwerten überwacht und das Auswertegerät minde-  
stens einen potentialfreien Relaisausgang aufweist, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Sensorik im Auswertege-  
rät integriert ist, daß die Anzeigeeinrichtung (2) ein Anzei-  
ge-Display (18) und mindestens ein Bedienelement zur  
Parametereingabe und zur Einstellung von Grenzwerten  
aufweist und daß im Gehäuse (1) ein Anschlußraum (13)  
mit einer Steckerbuchse (14) und/oder mit einem Kabel-  
ausgang (15) integriert ist.



DE 197 55 924 C 2

DE 197 55 924 C 2

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Auswertegerät, insbesondere einen Zähler oder Wächter zur Erfassung und Überwachung von Impulsen, mit einem Gehäuse, mit einer Auswerteelektronik und mit einer Anzeigeeinrichtung, wobei die Impulse von einer berührungslos arbeitenden Sensorik – mit mindestens einem Sensor – erzeugt werden, wobei das Auswertegerät die von der berührungslos arbeitenden Sensorik gelieferten Impulse auf Einhaltung von Sollwerten überwacht und das Auswertegerät mindestens einen potentiell freien Relaisausgang aufweist.

Es gibt eine Vielzahl von elektronischen Auswertegeräten der eingangs beschriebenen Art, die je nach ihrer Überwachungsfunktion als Impulszähler oder Wächter, insbesondere Drehzahl-, Richtungs- oder Schlupfwächter bezeichnet werden. Alle physikalischen Größen, die sich als Impulsfolgen darstellen lassen, alle drehenden und linearen Bewegungsabläufe können mit solchen elektronischen Auswertegeräten auf Einhaltung von Sollwerten überwacht werden. Die Frequenz einer Impulsfolge verhält sich proportional zur mechanischen Bewegung, so daß diese mit einer entsprechenden Auswerteelektronik auf ein vorgegebenes Verhalten überwacht werden kann. Grundlage für die Auswertung ist die Umsetzung mechanischer Bewegungen in digitale elektrische Signale (Impulse). Dies geschieht vorzugsweise mit einer berührungslos arbeitenden Sensorik, wozu beispielsweise induktive, kapazitive oder optoelektronische Sensoren sowie Drehgeber verwendet werden können.

Eine solche berührungslos arbeitenden Sensorik ist beispielsweise aus der DE 31 23 794 A1 bekannt. Die DE 31 23 794 A1 beschreibt eine Lichtschranke, die als Ausgangssignal eine Impulsfolge erzeugt, die von einem zusätzlichen, separaten Auswertegerät erfaßt und überwacht werden kann. Ebenso beschreibt die DE 43 23 910 C2 eine Lichtschranke. Durch die in der DE 43 23 910 C2 beschriebene Lichtschranke sollen externe und interne Störeinflüsse mit großer Sicherheit erkannt werden. Hierzu weist die beschriebene Lichtschranke eine Auswerteelektronik auf, welche aufgrund einer vorgegebenen Kodierung der vom Sender ausgestrahlten Folge von Lichtimpulsen feststellen kann, ob ein Nutzsignal oder ein Störsignal vorliegt. Eine Signalausgabe über ein Relais erfolgt nur dann, wenn ein fehlerfreies Signal vorliegt.

Aus der DE 195 27 702 A1 ist ein Maßdatenverarbeitungscomputer für Durchlaufmengen- oder Wärmemengenmeßgeräte zur Verarbeitung und zeitlichen Integration von durch Meßwertgeber verarbeiteten Meßdaten bekannt. Der Meßdatenverarbeitungscomputer ist in einem separaten Gehäuse angeordnet und mit den zugeordneten Meßwertgebern durch Meßdatenübertragungseinrichtungen verbunden.

Aus der EP 0 468 236 A1 ist ein Zählwerk für Gasmenzähler bekannt, bei dem die Ziffernrollen, die zur direkten optischen Anzeige der Zählwerte dienen, mit einem bewegbaren Signalgeber verbunden sind. Eine zusätzliche Auslesung, beispielsweise eine Fernauslesung ist über einen dem Signalgeber zugeordneten Auslesesensor möglich. Eine Nachrüstung des Zählwerks mit dem Auslesesensor ist dadurch besonders einfach, daß der Auslesesensor in einem Zusatzmodul angeordnet ist, welches an einer Wand eines das Zählwerk umgebenden Gehäuses befestigt ist.

Wie bereits erwähnt, erhält das elektronische Auswertegerät als Eingangssignale Impulse von herkömmlichen, berührungslos arbeitenden Sensoren oder Drehgebern. Somit ist es bei der Überwachung von Impulsfolgen bisher stets notwendig und üblich, zwei separate Geräte – einen Sensor und ein Auswertegerät – einzusetzen. Die beiden, räumlich voneinander getrennten Geräte, müssen durch eine elektri-

sche Leitung miteinander verbunden werden. Eine solche elektrische Leitung ist sowohl mechanisch als auch elektrisch störanfällig und stellt darüber hinaus auch einen zusätzlichen Aufwand bei der Inbetriebnahme einer Anlage durch das Verlegen und Anschließen der Leitung dar. Besonders bei großen und weitverzweigten Anlagen ist es häufig erwünscht, direkt am "Ort des Geschehens" die gemessenen Informationen zur Verfügung zu haben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, die Überwachung physikalischer Größen, die sich als Impulsfolgen darstellen lassen, einfacher, benutzerfreundlicher und kostengünstiger zu gestalten. Diese Aufgabe ist bei einem eingangs beschriebenen Auswertegerät erfindungsgemäß zunächst dadurch gelöst, daß die Sensorik im Auswertegerät integriert ist, daß die Anzeigeeinrichtung ein Anzeige-Display und mindestens ein Bedienelement zur Parametereingabe und zur Einstellung von Grenzwerten aufweist und daß im Gehäuseein Anschlußraum mit einer Steckerbuchse und/oder mit einem Kabelausgang integriert ist.

Durch die Integration der Sensorik in das Auswertegerät ist zur Aufnahme und Überwachung der Impulsfolge nur noch ein Gerät notwendig, wodurch die zusätzliche Verkabelung entfällt, was wiederum eine einfachere und damit kostengünstigere Installation und Inbetriebnahme zur Folge hat. Die von der Sensorik ermittelten Werte können dabei leicht und benutzerfreundlich auf dem Anzeige-Display abgelesen und neue Grenzwerte mittels des Bedienelements eingestellt werden. Der Anschluß des elektronischen Auswertegerätes erfolgt schnell und einfach im integrierten Anschlußraum, in dem eine Steckerbuchse oder ein Kabelausgang vorgesehen ist. Zum Anschluß eines Kabels können dabei beispielsweise Schraub- oder Federklemmen im Anschlußraum vorhanden sein. Ein solches erfindungsgemäßes elektronisches Auswertegerät ist darüber hinaus wesentlich unempfindlicher gegenüber mechanischen und elektrischen Störungen und ermöglicht dem Benutzer, direkt am "Ort des Geschehens" die gewünschten Informationen abzulesen.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Gehäuse zweiteilig ausgebildet, wobei ein Gehäuseteil zumindest die Sensorik enthält, so daß diese einfach austauschbar ist. Die Sensorik besteht dabei im einfachsten Fall aus einem Sensor, der über Steckerkontakte oder elektrische Leitungen mit der Auswerteelektronik im anderem Gehäuseteil verbunden wird. Durch diese zweiteilige Ausgestaltung des Gehäuses ist es nun zum einen möglich, eine defekte Sensorik schnell und einfach auszutauschen, zum anderen kann die in dem anderen Gehäuseteil, z. B. einem Gehäusebecher, untergebrachte Auswerteelektronik weiter benutzt werden. Auch kann auf einfache Art und Weise eine Gehäuseform mit unterschiedlicher, für verschiedene Anforderungen angepaßte Sensorik verwendet werden.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Gehäuse näherungsweise quaderförmig ausgebildet, wobei das Verhältnis der Höhe zur Tiefe des Gehäuses und/oder das Verhältnis der Tiefe zur Breite des Gehäuses oder das Verhältnis der Höhe zur Breite des Gehäuses näherungsweise dem "goldenen Schnitt" entspricht. Als "goldener Schnitt" wird dabei ein geometrisches Verhältnis bezeichnet, das von Menschen als besonders angenehm empfunden wird.

Ist eine Strecke AB durch einen Punkt C so geteilt, daß sich die größere Strecke AC so zu der ganzen Strecke AB verhält, wie sich die kleinere Strecke CB zur größeren Strecke AC verhält, so spricht man davon, daß diese Strecke nach dem goldenen Schnitt geteilt ist. Dieses Verhältnis kann durch folgende Formel beschrieben werden:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{CB} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}.$$

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Auswertegerät zwei Schaltausgänge mit mindestens 110 V Betriebsspannung auf. Die Schaltausgänge können dabei als Öffner oder Schließer oder auch als zwei Wechselkontakte ausgeführt sein.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Gehäuse nicht nur eine Steckerbuchse bzw. einen Kabelausgang aufweist, sondern entweder zwei Steckerbuchsen, zwei Kabelausgänge oder sowohl eine Steckerbuchse als auch einen Kabelausgang aufweist. Dies ist besonders dann sehr vorteilhaft, wenn mit zwei verschiedenen Spannungen gearbeitet wird, beispielsweise mit einer 24 V Gleichspannung als Hilfsspannung für die Sensorik und einer 220 V Wechselspannung als Schaltausgang.

Die letzte vorteilhafte Weiterentwicklung der Erfindung, die hier kurz noch erwähnt werden soll, betrifft die in dem Gehäuse angeordnete Anzeigeeinrichtung. Die Anzeigeeinrichtung ist vorteilhafterweise in einem angeschrägten Bereich der Oberseite des Gehäuses angeordnet und besteht dabei aus einem Anzeige-Display, mindestens einem Bedienelement zur Parametereingabe und mindestens einer LED zur Anzeige von Betriebszuständen. Als Anzeige-Display kann ein kundenspezifisches Liquid-Crystal-Display (LCD) verwendet werden, welches üblicherweise als numerische oder alphanumerische 7- oder 14-Segmentanzeige ausgebildet ist.

Im einzelnen gibt es nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, das erfindungsgemäße elektronische Auswertegerät auszugestalten. Dazu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

**Fig. 1** eine perspektivische Ansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen elektronischen Auswertegerätes,

**Fig. 2** das elektronische Auswertegerät nach **Fig. 1** im Längsschnitt entlang der Linie A-A in **Fig. 1** (**Fig. 2a**) bzw. im Längsschnitt entlang der Linie B-B in **Fig. 1** (**Fig. 2b**),

**Fig. 3** eine vereinfachte Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines elektronischen Auswertegerätes in Seiten- und Frontansicht,

**Fig. 4** eine vereinfachte Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines elektronischen Auswertegerätes in Seiten- und Frontansicht,

**Fig. 5** sechs verschiedene Möglichkeiten der Ausgestaltung der Sensorik eines erfindungsgemäßen elektronischen Auswertegerätes.

Die **Fig. 1** bis **4** zeigen verschiedene Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen elektronischen Auswertegeräts, mit einem Gehäuse **1**, mit einer Anzeigeeinrichtung **2** und mit einer Sensorik, die in den **Fig. 1** bis **4** jeweils aus nur einem Sensor **3** besteht. Das Gehäuse **1** besteht aus zwei Gehäuseteilen **4** und **5**, wobei der Sensor **3** in dem Gehäuseteil **4** integriert ist. Das Gehäuse **1** besteht aus Kunststoff, z. B. Polycarbonat oder Noryl. Der Zusammenbau der Gehäuseteile **4** und **5** erfolgt vorzugsweise durch Zusammenschieben, wozu in den Gehäuseteilen **4**, **5** einander entsprechende Führungsschienen und Führungsnuten ausgebildet sind. Die Fixierung der beiden Gehäuseteile kann durch einfaches Verrasten, Verschrauben, Verkleben oder US-Verschweißen erfolgen, abhängig von der gewünschten Schutzart. Durch geeignete Maßnahmen ist als Schutzart IP 65 möglich.

Das Gehäuse **1** hat eine abgeschrägte Oberseite **6**, ist im

übrigen jedoch im wesentlichen quaderförmig ausgebildet. Das Verhältnis der Höhe **7** zur Tiefe **8** des Gehäuses **1** und das Verhältnis der Tiefe **8** zur Breite **9** des Gehäuses **1** entsprechen näherungsweise dem goldenen Schnitt. Durch diese Wahl der Gehäuseproportionen entsteht eine Gehäuseform, die vom Menschen als besonders angenehm empfunden wird und somit auch hohen ästhetischen Anforderungen genügt. Die Anordnung der Anzeigeeinrichtung **2** in der schrägen Fläche **10** der Oberseite **6** erleichtert sowohl das Ablesen von Werten als auch das Einstellen von Grenzwerten an der Anzeigeeinrichtung **2**.

In der geschnittenen Darstellung des elektronischen Auswertegerätes in der **Fig. 2** erkennt man eine Grundplatine **11** und zwei Seitenplatinen **12**, die die hier nicht dargestellten elektrischen und elektronischen Bauteile der Auswertelektronik aufweisen. Der Sensor **3** ist in der oberen Hälfte, vorzugsweise sogar im oberen Drittel des Gehäuses **1** angeordnet, so daß im unteren Bereich des Gehäuses **1** Platz für einen Anschlußraum **13** mit einer Steckerbuchse **14** und/oder einem Kabelausgang **15** zur Verfügung steht. Das Gehäuse **1** des in **Fig. 2** dargestellten elektronischen Auswertegeräts weist zwei Kabelausgänge **15** auf, die am Gehäuseboden **16** und an der Gehäuserückwand **17** angeordnet sind. Wird nur ein Kabelausgang **15** benutzt, so kann der andere Kabelausgang **15** mit einem Blindstopfen geschlossen werden.

Die in der schrägen Fläche **10** des Gehäuses **1** angeordnete Anzeigeeinrichtung **2** besteht aus einem Anzeige-Display **18**, mehreren als Taster **19** ausgebildeten Bedienelementen zur Parametereingabe und mehreren LED's **20** zur Anzeige des jeweiligen Betriebszustandes. Über die LED's **20** können sowohl anstehende Eingangsimpulse als auch der Schaltzustand der Ausgänge angezeigt werden. Das Anzeige-Display **18** kann beispielsweise als LCD mit 7 oder 14 Segmenten ausgebildet sein. Über die Taster **19** ist sowohl ein Auswählen des gewünschten Betriebsmodus als auch ein Einstellen von Grenzparametern möglich.

Die **Fig. 3** und **4** zeigen jeweils eine Seiten- und eine Frontansicht einer Ausführungsform des elektronischen Auswertegeräts. Das in **Fig. 3** dargestellte Auswertegerät entspricht dabei im wesentlichen dem in den **Fig. 1** und **2** dargestellten Auswertegerät, während **Fig. 4** eine Sonderbauform darstellt, die bei beengten Einbauverhältnissen am Meßort verwendet werden kann. Während bei dem elektronischen Auswertegerät gemäß **Fig. 3** der Sensor **3** in der größeren Schmalseite **21** angeordnet ist, ist bei dem Auswertegerät gemäß **Fig. 4** der Sensor **3** in der kleineren Schmalseite **22** angeordnet. Darüber hinaus ist das Gehäuse **1** gemäß **Fig. 3** mit einem Kabelausgang **15** ausgestattet, während das Gehäuse **1** gemäß **Fig. 4** eine Steckerbuchse **14** aufweist.

Für die Montage des Gehäuses **1** gibt es nun verschiedene Möglichkeiten. Das Auswertegerät kann sowohl für eine Wandmontage als auch für eine Montage in einer horizontal und vertikal schwebkbaren Justiervorrichtung geeignet sein. Dargestellt sind Gehäuse **1** mit Befestigungslöchern **23**, die als Sack- oder Durchgangslöcher ausgebildet sein können. Die Befestigungslöcher **23** sind im Bereich der beiden Seitenwände **24**, **25** so gestaltet, daß eingesetzte Befestigungsmuttern bündig abschließen. Dadurch wird die Aneinanderreihung von mehreren Auswertegeräten ermöglicht. Das Gehäuse **1** kann jedoch auch alternativ oder zusätzlich zu den Befestigungslöchern **23** beispielsweise am Gehäuseboden **16** eine Hutschienenbefestigungseinrichtung aufweisen, wie sie aus dem Gebrauchsmuster 295 16 594 bekannt ist.

**Fig. 5** zeigt schließlich sechs verschiedene Varianten der Sensorik, die sich durch die Größe, Position und Anzahl der Sensoren **3** unterscheiden. Durch die Verwendung von zwei zueinander räumlich versetzten Sensoren **3a**, **3b** ist die Überwachung einer Bewegungsrichtung möglich. Als Sen-

soren 3 können beispielsweise induktive, kapazitive oder optoelektronische Näherungsschalter verwendet werden.

#### Patentansprüche

1. Elektronisches Auswertegerät, insbesondere Zähler oder Wächter zur Erfassung und Überwachung von Impulsen, mit einem Gehäuse (1), mit einer Auswertelektronik und mit einer Anzeigeeinrichtung (2), wobei die Impulse von einer berührungslos arbeitenden Sensorik – mit mindestens einem Sensor (3) – erzeugt werden und wobei das Auswertegerät die von der berührungslos arbeitenden Sensorik gelieferten Impulse auf Einhaltung von Sollwerten überwacht und das Auswertegerät mindestens einen potentialfreien Relaisausgang aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sensorik im Auswertegerät integriert ist, daß die Anzeigeeinrichtung (2) ein Anzeige-Display (18) und mindestens ein Bedienelement zur Parametereingabe und zur Einstellung von Grenzwerten aufweist und daß im Gehäuse (1) ein Anschlußraum (13) mit einer Steckerbuchse (14) und/oder mit einem Kabelausgang (15) integriert ist. 5
2. Elektronisches Auswertegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) zweiteilig ausgebildet ist, und nur ein Gehäuseteil (4) die Sensorik enthält, so daß die Sensorik einfach austauschbar ist. 10
3. Elektronisches Auswertegerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) näherungsweise quaderförmig ausgeführt ist und eine angeschrägte Oberseite (6) aufweist, und daß in der angeschrägten Oberseite (6) die Anzeigeeinrichtung (2) integriert ist. 15
4. Elektronisches Auswertegerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Höhe (7) zur Tiefe (8) des Gehäuses (1) und/oder das Verhältnis der Tiefe (8) zur Breite (9) des Gehäuses (1) oder das Verhältnis der Höhe (7) zur Breite (9) des Gehäuses (1) näherungsweise dem goldenen Schnitt entspricht. 20
5. Elektronisches Auswertegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Auswertegerät zwei Schaltausgänge mit mindestens 110 V Betriebsspannung aufweist. 25
6. Elektronisches Auswertegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse entweder zwei Steckerbuchsen (14), zwei Kabelausgänge (15) oder sowohl eine Steckerbuchse (14) als auch einen Kabelausgang (15) aufweist. 30
7. Elektronisches Auswertegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Anzeig-Display (18) ein kundenspezifisches Liquid-Crystal-Display verwendet wird. 35
8. Elektronisches Auswertegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorik aus mindestens zwei zueinander räumlich versetzten Sensoren (3a, 3b) besteht. 40
9. Elektronisches Auswertegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) aus Kunststoff besteht und mindestens der Schutzart IP 65 genügt. 45

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

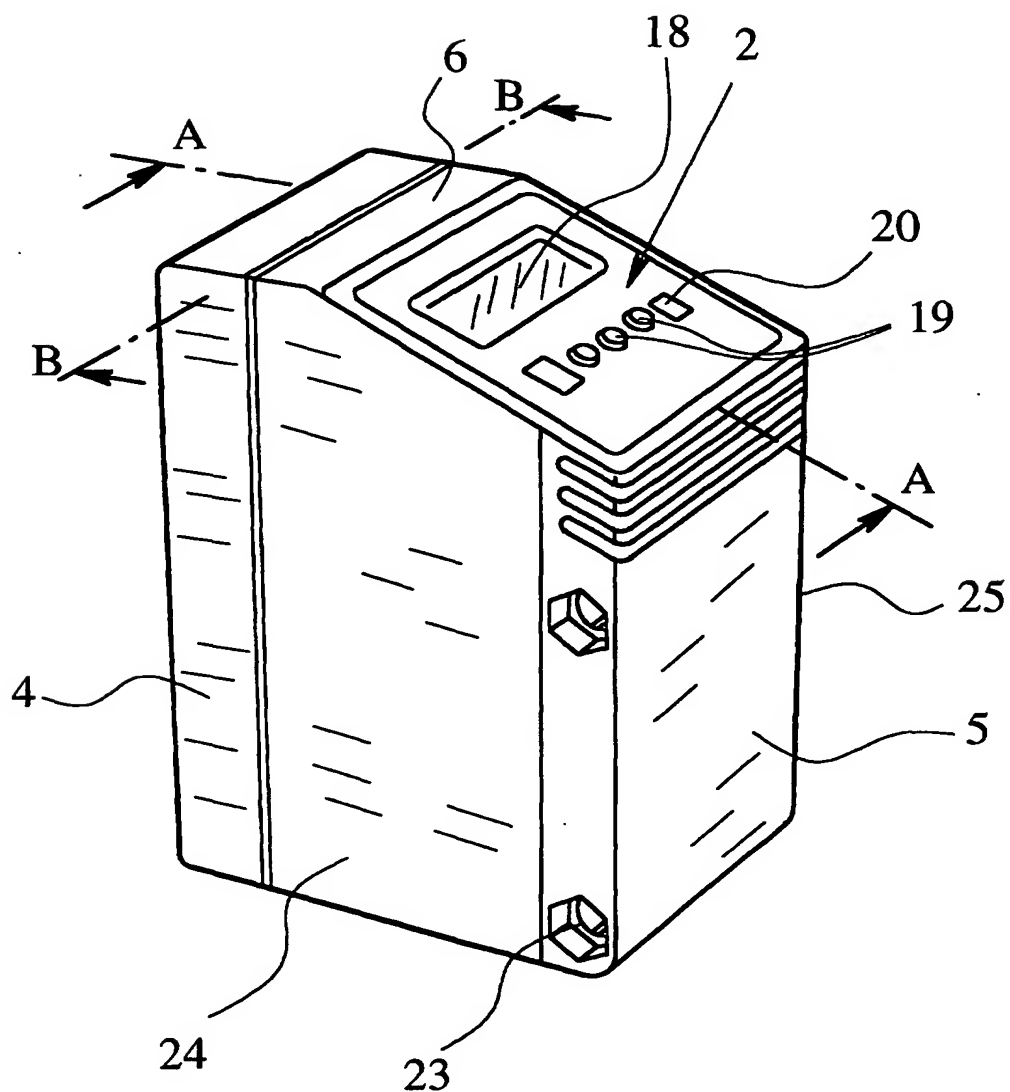


Fig. 1

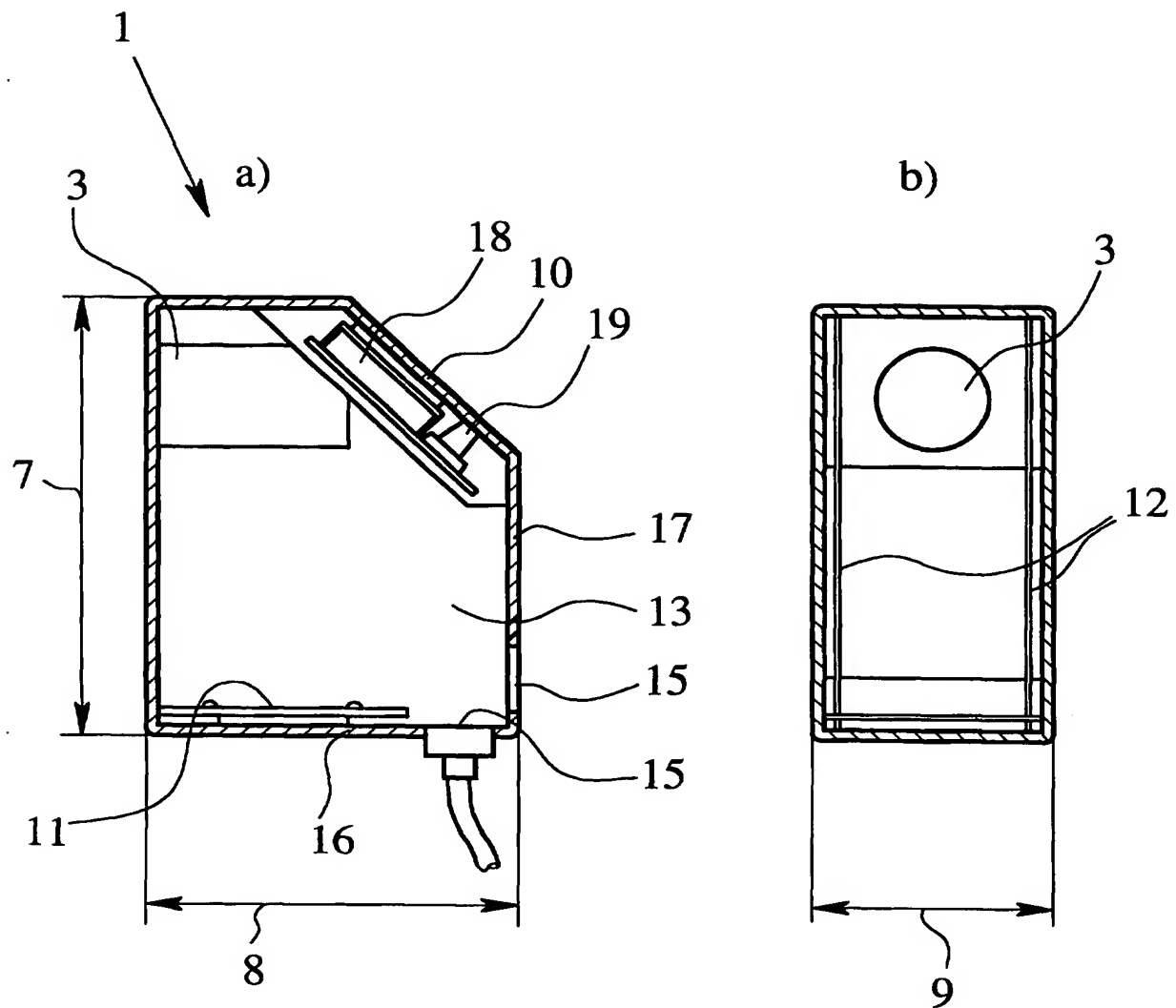


Fig. 2



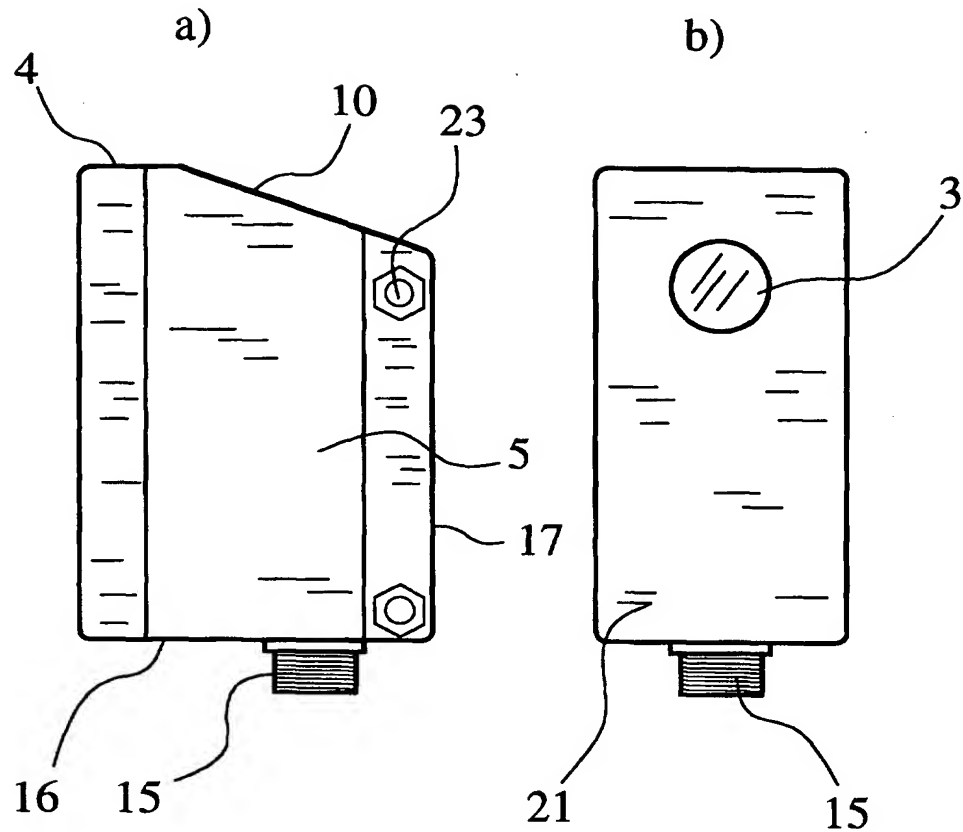


Fig. 3

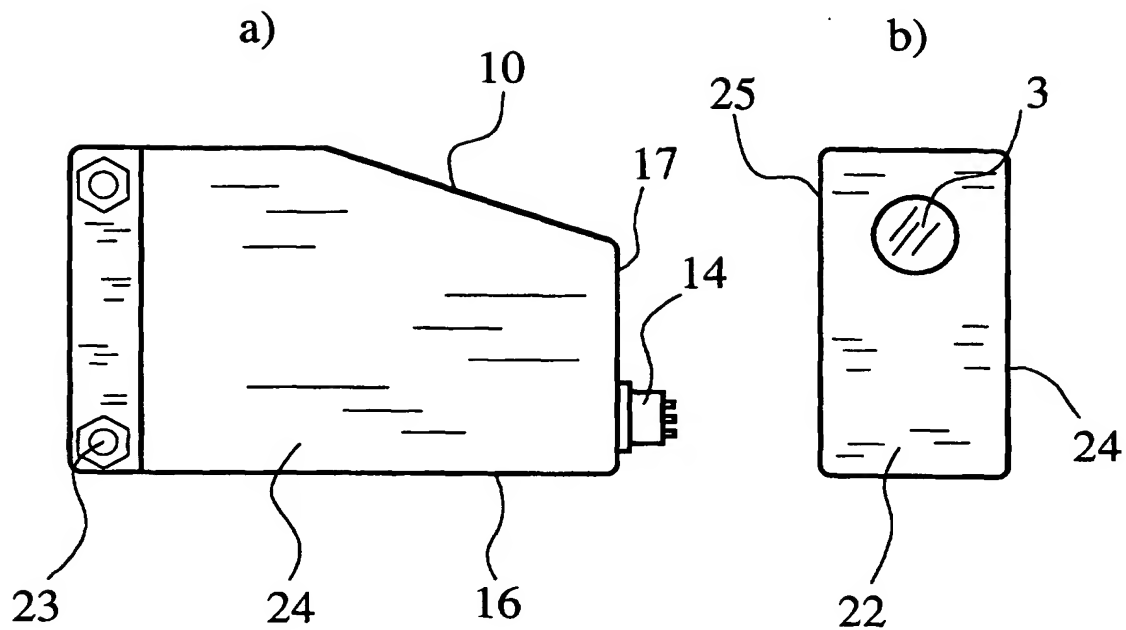


Fig. 4

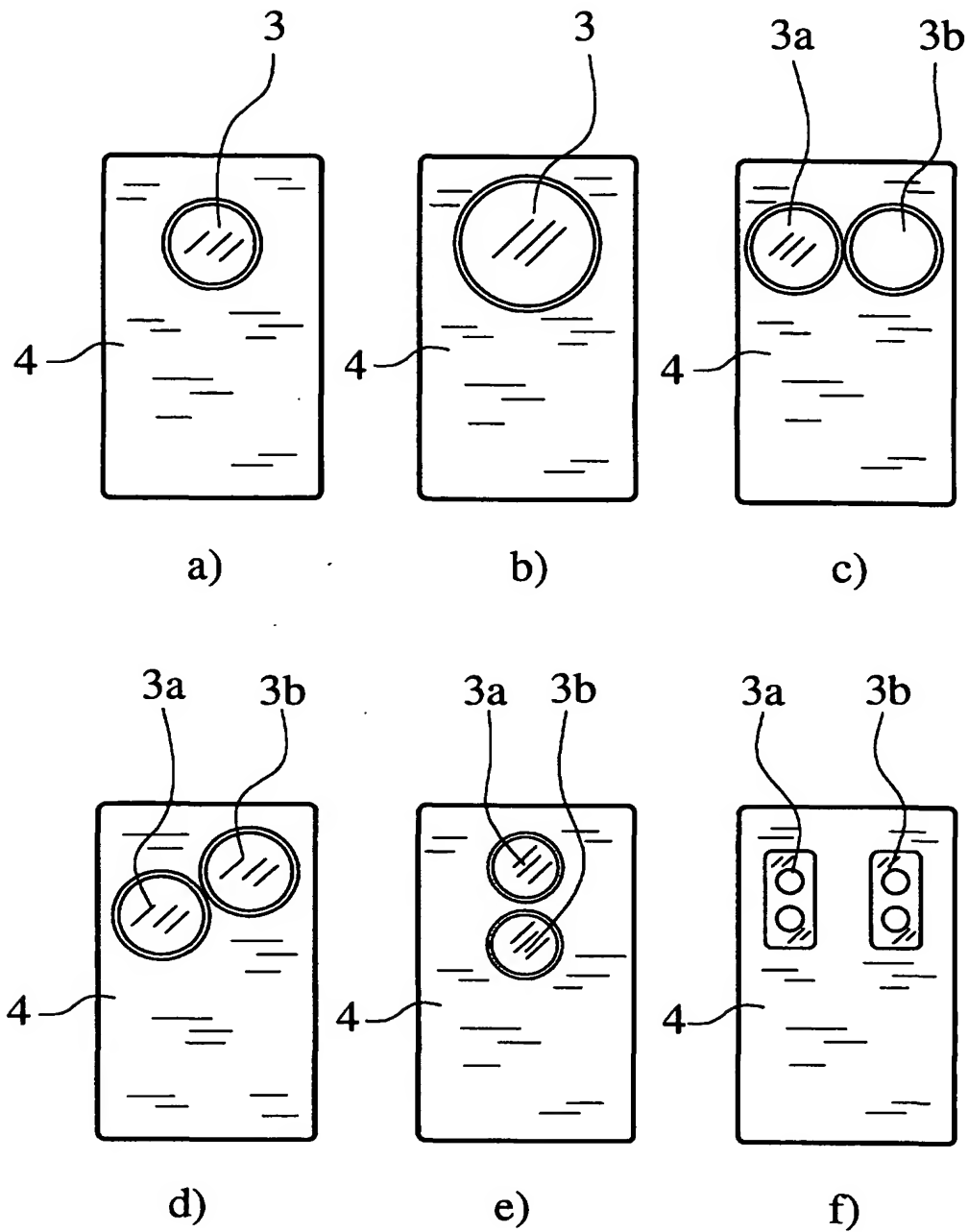


Fig. 5